UNIVERSITY OF ALBERTA LIBRARY
0 1620 0567 6307

AUTORISÉ PAR LE MINISTÈRE

Juin 1996

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

371.262
E93
1996:
juin
CDPCOLSP

Alberta
EDUCATION

EX LIBRIS
UNIVERSITATIS
ALBERTÆNSIS

QUAECUMQUE VERA

Droits de reproduction 1996, la Couronne du chef de l'Alberta, représentée par le ministre de l'Éducation, Alberta Education, Student Evaluation Branch, 11160 Jasper Avenue, Edmonton, Alberta T5K 0L2. Tous droits réservés. On peut acheter des exemplaires supplémentaires en s'adressant à Learning Resources Distributing Centre.

Autorisation spéciale est par la présente donnée **seulement aux éducateurs de l'Alberta** de reproduire, à des fins éducatives et dans un but non lucratif, les parties de cet examen qui **ne contiennent pas** d'extrait, **et ce seulement une fois que cet examen aura été administré**.

Les extraits de textes de cet examen **ne peuvent pas** être reproduits sans l'autorisation écrite de l'éditeur original (voir page de crédits, le cas échéant).

Juin 1996

Biologie 30

Examen en vue du diplôme
12e année

Description

Durée : 2,5 h. Vous pouvez prendre une autre demi-heure pour faire l'examen.

Total de points possibles : 80

C'est un examen à **livre fermé** qui comprend :

- 48 questions à choix multiple et 8 questions à réponse numérique, de valeur égale, valant ensemble 70% de la note d'examen
- 2 questions à réponse écrite, de valeur égale, valant 30% de la note d'examen

Cet examen comprend des ensembles de questions liées.

Un ensemble de questions peut comprendre des questions à choix multiple, et/ou des questions à réponse numérique et/ou à réponse écrite.

Au besoin, on utilisera une barre grise pour indiquer la fin d'un ensemble de questions.

À l'arrière de ce livret, il y a des pages de données à détacher.

De même, il y a des pages qui peuvent être détachées et utilisées pour le brouillon. On ne donnera pas de points pour le travail fait sur les pages à détacher.

Instructions

- Remplissez les renseignements demandés sur la feuille de réponses et sur le livret d'examen en suivant les instructions de l'examinateur.
- Vous êtes tenu d'avoir votre propre calculatrice scientifique.
- Utilisez seulement un crayon HB pour la feuille de réponses à correction mécanographique.
- Si vous voulez changer une réponse, effacez d'abord **toute** trace de votre première réponse.
- Considérez tous les nombres utilisés dans l'examen comme étant le résultat de mesures ou d'observations.
- Ne pliez pas la feuille de réponses.
- L'examinateur ramassera votre feuille de réponses et votre livret d'examen et les fera parvenir à Alberta Education.
- Maintenant, tournez la page et lisez les instructions détaillées pour répondre aux questions à correction mécanographique et aux questions à réponse écrite.

Choix multiple

- Choisissez parmi les réponses proposées, celle qui complète **le mieux** l'énoncé ou répond **le mieux** à la question.

- Trouvez le numéro de cette question sur la feuille de réponses séparée qui vous est fournie et noircissez le cercle qui correspond à votre réponse.

Exemple

Cet examen porte sur la matière suivante :

A. biologie
B. physique
C. chimie
D. sciences

Feuille de réponses

● Ⓑ Ⓒ Ⓓ

Réponse numérique

- Donnez votre réponse sur la feuille de réponses qui vous est fournie en l'écrivant dans les cases et en noircissant les cercles qui correspondent à votre réponse.

- Si une réponse est une valeur entre 0 et 1 (ex. : 0,25), assurez-vous d'inscrire le 0 avant la case de la décimale.

- **Écrivez le premier chiffre de votre réponse dans la première case à gauche et laissez vides les cases qui ne vous sont pas nécessaires.**

Exemples

Question de calcul et solution

La moyenne des valeurs 21,0, 25,5 et 24,5 est _____.
(Notez votre réponse à trois chiffres sur la feuille de réponses.)

Moyenne = (21,0 + 25,5 + 24,5)/3
= 23,666
= 23,7 (arrondie à trois chiffres)

Notez 23,7 sur la feuille de réponses →

BIBLIOTHÈQUE
FACULTÉ SAINT-JEAN
LIBRARY

Question de classement par ordre et solution

Quand les matières suivantes sont classées par ordre alphabétique, l'ordre en est _____.
(Notez tous les quatre chiffres dans la section des réponses numériques sur la feuille de réponses.)

1 physique
2 chimie
3 biologie
4 sciences

Réponse 3214

Notez 3214 sur la feuille de réponses →

Question de sélection et solution

Dans la liste suivante, les oiseaux sont numérotés _____.
(Notez votre réponse en ordre numérique ascendant dans la section des réponses écrites sur la feuille de réponses.)

1 chien
2 moineau
3 chat
4 rouge-gorge
5 poule

Réponse 245

Notez 245 sur la feuille de réponses →

Réponse écrite

- Écrivez vos réponses aussi nettement que possible dans le livret d'examen.
- On ne donnera tous les points qu'aux réponses qui sont bien organisées et qui abordent **tous** les points principaux de la question.
- Les concepts scientifiques, technologiques et/ou sociaux que vous identifiez et les exemples que vous donnez doivent être explicites.
- Les descriptions et/ou les explications de concepts doivent être correctes et doivent refléter des idées et des formules pertinentes et des calculs appropriés.
- Vos réponses **devraient être** présentées d'une manière bien organisée, utilisant des phrases complètes pour la réponse écrite, et de bonnes unités et des chiffres significatifs le cas échéant.

Digitized by the Internet Archive
in 2015

https://archive.org/details/examenenvuedudip00albe_44

Les systèmes nerveux et endocrinien maintiennent l'équilibre interne alors que les humains interagissent avec leur environnement externe. L'étude de l'évolution des maladies nous a aidés à élargir nos connaissances sur ces systèmes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

La sclérose en plaques est une maladie qui cause la destruction des gaines de myéline qui entourent les neurones. Les personnes atteintes de sclérose en plaques ont plusieurs symptômes dont l'incapacité de bien articuler les mots, la vision double et une pauvre coordination des muscles.

1. Quel est l'effet direct de la sclérose en plaques sur la transmission des influx nerveux?

A. Les dendrites ne peuvent pas être stimulées par l'acétylcholine et par conséquent, il n'y a pas d'influx dans les neurones.

B. Les axones ne peuvent pas sécréter de l'acétylcholine et par conséquent, les influx ne peuvent pas circuler à travers les synapses.

C. Le niveau de seuil de stimulation des neurones est supérieur à la normale.

D. Le mouvement des influx le long des neurones est plus lent que la normale.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

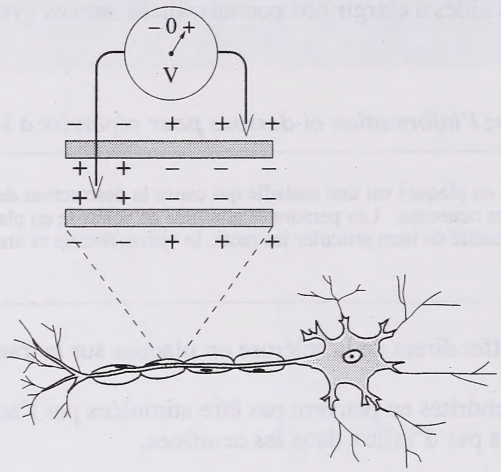
La maladie d'Alzheimer est accompagnée de la détérioration de la mémoire et de la capacité mentale à cause de la diminution de la production d'acétylcholine et la perte de jusqu'à trois quarts des neurones de certaines parties du cerveau.

2. Quelle phase de la transmission des influx manquerait chez une personne souffrant de la maladie d'Alzheimer?

A. Le rétablissement de la polarité dans les neurones
B. L'excitation des neurones postsynaptiques
C. Le maintien de potentiels de repos dans les neurones
D. Le transport actif du sodium et du potassium dans les neurones

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Neurone intact et voltmètre



3. La polarité de la tension (voltage) est positive quand

A. le neurone est au repos
B. un influx est transmis
C. un influx s'éteint avant d'arriver à l'axone
D. le neurone a une concentration élevée d'ions K^+

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

> Les bouts des doigts sont assez sensibles pour distinguer des points surélevés sur une surface, ainsi que l'emplacement de ces points. C'est en se basant sur ce fait que Louis Braille a inventé le système de lecture Braille pour les aveugles. Chaque lettre de l'alphabet est représentée par un maximum de six points surélevés. Une personne aveugle qui a appris le système Braille peut lire jusqu'à 50 mots par minute.

4. La personne qui prépare la transcription d'un texte en Braille devrait-elle tenir compte si le lecteur aveugle est gaucher ou droitier et changer la direction du texte en conséquence?

A. Non, parce que les sensations de la main droite et de la même gauche sont transportées par la moelle épinière vers le même hémisphère cérébral.

B. Non, parce que les sensations reçues séparément par l'hémisphère cérébral gauche et par l'hémisphère cérébral droit à partir de la main droite et de la main gauche sont intégrées avant qu'elles soient interprétées en langage.

C. Oui, parce que les sensations de la main droite et de la main gauche sont transportées respectivement à l'hémisphère cérébral gauche et à l'hémisphère cérébral droit et par conséquent, l'information est interprétée en ordre inverse.

D. Oui, parce que les mouvements de la main droite et de la main gauche sont initiés par des côtés opposés du cortex cérébral.

5. On peut lire cette phrase avec les yeux, mais aussi avec les bouts des doigts si la phrase était transcrite en Braille. Cela **illustre** que

A. le cerveau peut comprendre la même chose à partir de sensations différentes

B. les influx nerveux initiés par le toucher sont identiques aux influx nerveux initiés par la vue

C. les récepteurs du toucher et les récepteurs de la vue réagissent aux mêmes stimuli environnementaux

D. le lobe du cerveau qui reçoit des sensations des yeux est le même que le lobe qui reçoit des sensations à partir des doigts

6. Quelle est une description correcte de quelques récepteurs sensoriels dans l'oeil?

A. Les bâtonnets sont concentrés dans la fovéa de la rétine et fonctionnent bien lorsqu'il y a peu de lumière.

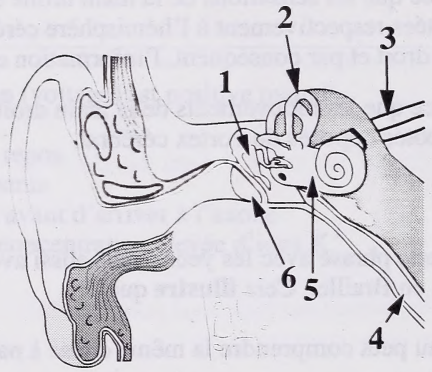
B. Les cônes sont concentrés près de la périphérie de la rétine et fonctionnent bien lorsqu'il y a peu de lumière.

C. Les cônes sont concentrés dans la fovéa de la rétine et leur fonction est de détecter les couleurs.

D. Les bâtonnets sont concentrés près de la périphérie de la rétine et leur fonction est de détecter les couleurs.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

L'oreille humaine



7. La détection de la rotation de la tête et l'égalisation de la pression de l'air entre l'environnement externe et l'oreille moyenne sont respectivement les fonctions des structures

A. 1 et 3
B. 1 et 4
C. 2 et 3
D. 2 et 4

8. Chez les humains, l'hormone antidiurétique et l'ocytocine peuvent avoir des effets semblables. Par conséquent, une inférence correcte est qu'une augmentation de la concentration de l'hormone antidiurétique dans le sang peut mener à

A. une augmentation du volume d'urine
B. une diminution du taux métabolique
C. une augmentation de la contraction du muscle utérin
D. une diminution de la quantité de lait sécrété par les seins

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

> Les légumes tels que le chou, le rutabaga et les navets contiennent de la goitrine, substance qui empêche l'organisme de retenir l'iode de l'alimentation.

9. Une personne qui consomme beaucoup de légumes qui contiennent de la goitrine peut gagner du poids très rapidement. Une explication possible de cela serait

A. l'augmentation du métabolisme des protéines
B. la diminution des niveaux de sucre dans le sang
C. l'augmentation de la libération de glycogène
D. la diminution du taux métabolique

10. La fonction de quelle glande serait **la plus** affectée par la goitrine?

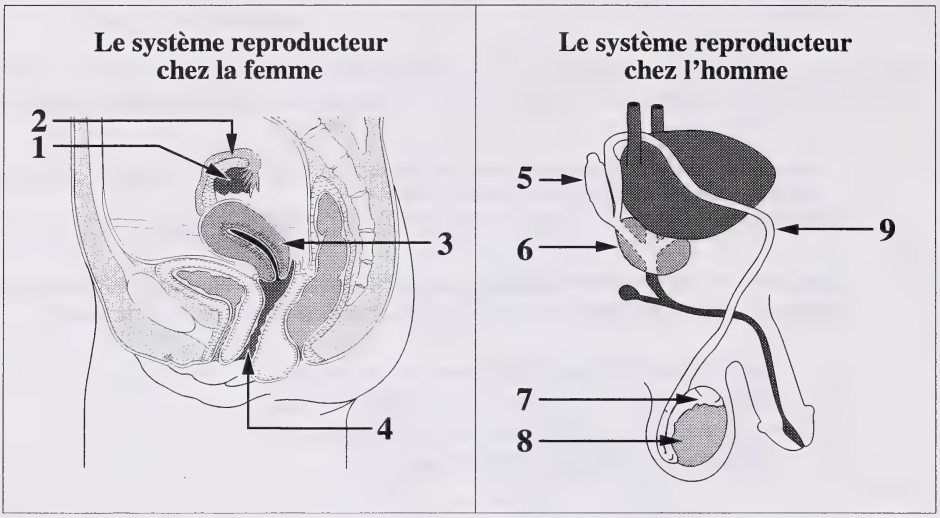
A. L'hypophyse antérieure
B. Le cortex surrénalien
C. Le pancréas
D. La thyroïde

11. Chez une personne, une augmentation de la consommation de goitrine causerait probablement

A. une plus grande fatigue
B. un rythme cardiaque plus élevé
C. un rythme respiratoire plus élevé
D. une plus grande production d'urine

Les processus de reproduction peuvent être affectés par la maladie, l'environnement ou l'utilisation de la technologie.

Utilisez les diagrammes ci-dessous pour répondre à la question suivante.



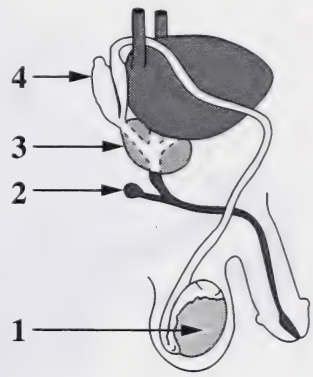
Réponse numérique

1. Choisissez le numéro correct de la structure de reproduction où a lieu chacune des fonctions décrites ci-dessous.

(Notez votre réponse à **quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Structure de reproduction :				
Fonction :	**Spermatogenèse**	**Ovogenèse**	**Fécondation**	**Implantation**

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Cancer de la prostate	Système reproducteur chez l'homme
Le traitement pour le cancer de la prostate peut inclure la radiation, la thérapie à l'aide de médicaments (la pharmacothérapie) ou l'enlèvement chirurgical de la glande. La croissance cancéreuse de la prostate est stimulée par la testostérone et inhibée par l'œstrogène. Le dépistage à temps et le traitement empêchent souvent la progression de ce type de cancer.	

12. Quelle structure dans le diagramme est la glande prostate?

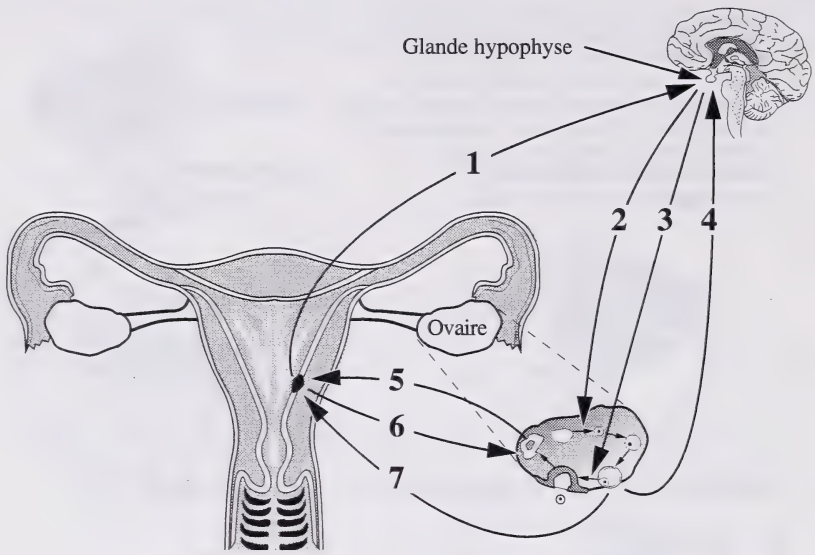
A. Structure 1
B. Structure 2
C. Structure 3
D. Structure 4

13. Un symptôme de l'élargissement de la glande prostate peut être

A. l'élargissement des testicules
B. la douleur abdominale
C. la réduction du flux urinaire
D. la diminution de la production de spermatozoïdes

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Trajectoires possibles de quelques hormones chez les femmes



14. Pendant un cycle menstruel normal, la production de FSH est inhibée quand des niveaux élevés d'œstrogène circulent au long de la trajectoire

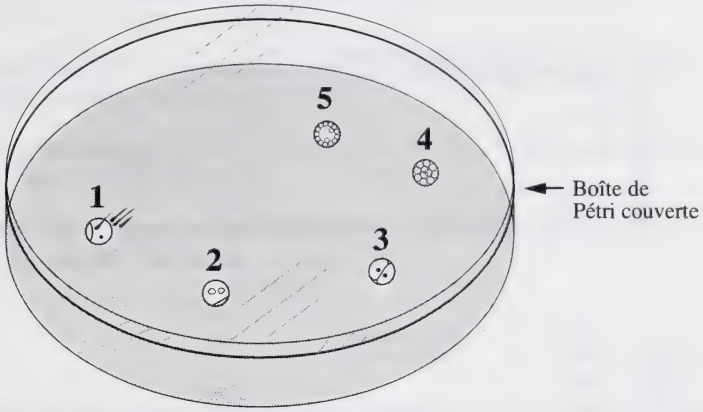
A. 1
B. 4
C. 5
D. 7

15. La trajectoire **6** représente probablement la trajectoire suivie par

A. les gonadotrophines pituitaires
B. la gonadotrophine chorionique
C. l'ocytocine
D. la relaxine

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

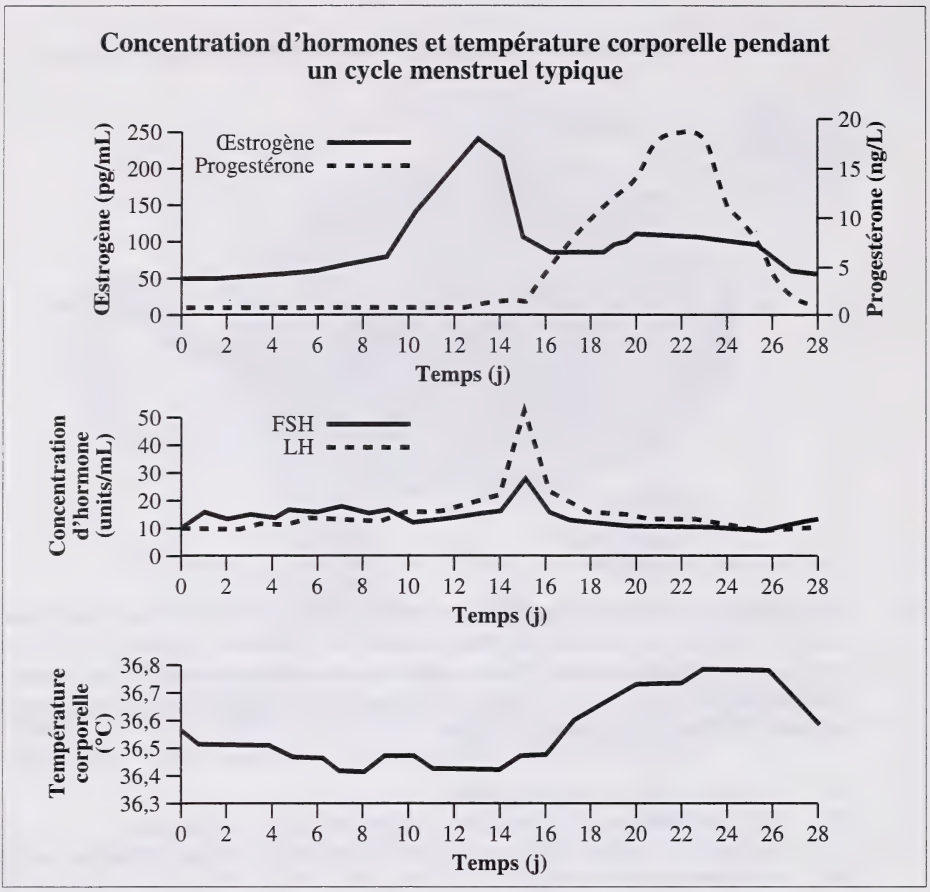
Stades de développement d'un embryon humain *in vitro*



16. En médecine, les généticiens peuvent enlever une cellule de la structure montrée au stade **4** et tester la présence du gène récessif de la fibrose kystique. Si l'on trouve que la cellule porte les deux gènes, alors le pré-embryon pourrait être modifié par la thérapie des gènes. La thérapie des gènes est probablement utilisée à ce stade précoce de développement parce que

A. la mitose n'a pas encore eu lieu
B. des membranes embryonnaires supplémentaires se forment
C. pendant des stades ultérieurs, la méiose peut causer une variation génétique
D. la différenciation cellulaire et la formation des tissus n'ont pas encore eu lieu

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.



17. À partir de ces données, on peut inférer que

A. la température corporelle est la plus haute pendant l'ovulation
B. la température corporelle est la plus basse pendant la menstruation
C. les concentrations plus élevées d'œstrogène provoquent l'augmentation de la température corporelle
D. les concentrations plus élevées de progestérone provoquent l'augmentation de la température corporelle

18. Avec le temps, quelle **séquence** de phénomènes résulterait de l'administration de grandes doses d'œstrogène et de progestérone synthétiques à une femme?

A. Réduction de la sécrétion de FSH et de LH → aucun développement du follicule → aucune ovulation

B. Réduction de la sécrétion de FSH et de LH → aucune ovulation → aucun développement du follicule

C. Aucun développement du follicule → aucune ovulation → réduction de la sécrétion de FSH et de LH

D. Aucun développement du follicule → réduction de la sécrétion de FSH et de LH → aucune ovulation

---

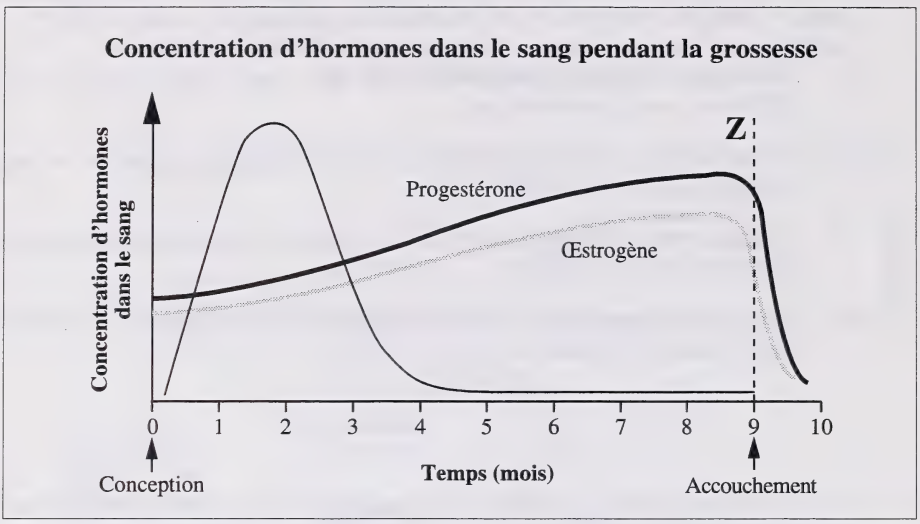
19. Par comparaison au lait de vache, le lait humain est plus avantageux pour un enfant parce que le lait humain contient une source utile

A. de lipides
B. de calcium
C. d'anticorps
D. de lactose

20. Au début du travail, la femme a de fortes contractions utérines causées par l'augmentation du niveau

A. d'ocytoxine, qui est produite par l'hypophyse
B. de HCG, qui est produite par l'hypophyse
C. d'ocytoxine, qui est sécrétée par le placenta
D. de HCG, qui est sécrétée par le placenta

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.



21. Pourquoi les niveaux d'œstrogène et de progestérone baissent-ils rapidement après le moment Z?

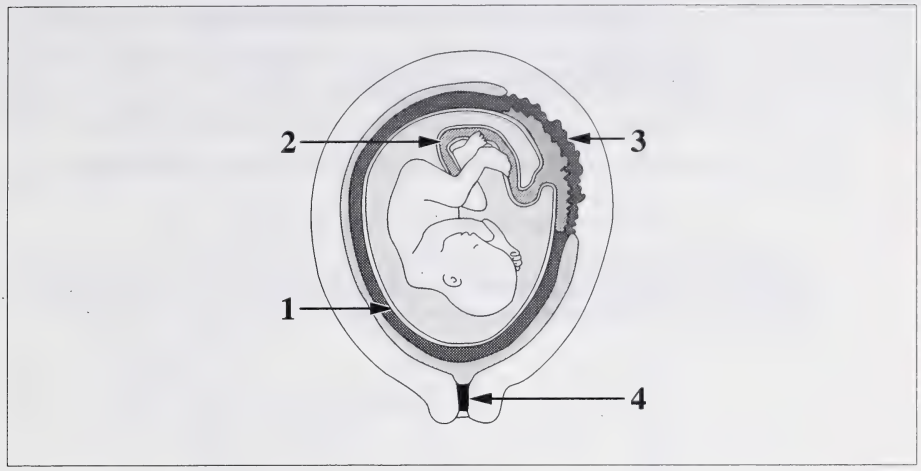
A. L'hypophyse n'est pas active pendant l'accouchement.

B. Les ovaires ne sont pas actifs pendant l'accouchement.

C. Pendant la grossesse, ces hormones sont produites par le foetus, qui n'est plus là après l'accouchement.

D. Pendant la grossesse, ces hormones sont produites par le placenta, qui n'est plus là après l'accouchement.

Utilisez le diagramme ci-dessous pour répondre à la question suivante.



22. Si le médecin procédait à une amniocentèse pendant la grossesse, l'aiguille hypodermique utilisée pour prélever un échantillon de cellules foetales devrait pénétrer la structure

A. 1
B. 2
C. 3
D. 4

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Au début de la gestation (8–10 semaines), on peut prélever des échantillons de villosité chorionique pour tester les troubles génétiques chez le foetus. La méthode qu'on recommande consiste à insérer dans le col de l'utérus une sonde qui a une aiguille à son bout, et à prélever un petit échantillon de villosité chorionique pour l'analyser.

23. Quelle est une description correcte des villosité chorioniques?

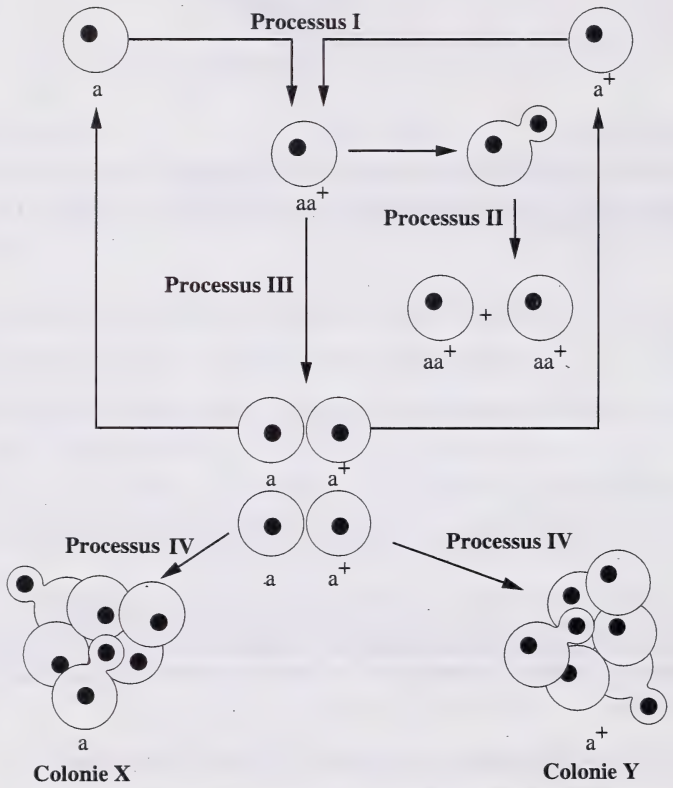
A. Elles forment une partie du placenta.
B. Elles se développent à partir de l'endomètre.
C. Elles se trouvent dans l'appareil digestif du foetus.
D. Elles contiennent des cellules dont les noyaux diffèrent génétiquement des cellules du foetus.

L'étude de la division cellulaire, de la composition des chromosomes, ainsi que de la structure et de la fonction de l'ADN augmente la compréhension de la croissance, de la continuité génétique et de la diversité des organismes.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

Le cycle de vie de la levure de boulangerie

Le cycle de vie de la levure de boulangerie démontre un nombre de processus biologiques. Le gène a et son allèle a^+ sont présents dans cette population de levure. Au-dessous de chaque cellule ou chaque groupe de cellules, on montre les génotypes des cellules.



24. Quelle rangée identifie correctement les processus **I**, **II**, **III** et **IV**?

	Processus			
Rangée	**I**	**II**	**III**	**IV**
A	fusion	mitose	méiose	mitose
B	fusion	méiose	mitose	mitose
C	fission	méiose	mitose	méiose
D	fission	mitose	méiose	méiose

25. Les processus **II** et **IV** illustrent le bourgeonnement. L'information du diagramme montre que le bourgeonnement est un type de reproduction

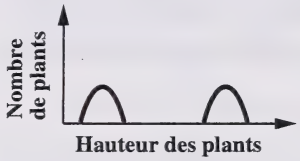
A. asexuée qui produit des cellules haploïdes ou diploïdes
B. asexuée qui produit des cellules diploïdes
C. sexuée qui produit des cellules haploïdes ou diploïdes
D. sexuée qui produit des cellules haploïdes

26. Quel principe génétique est **le mieux** démontré par le processus **III**?

A. La dominance
B. La ségrégation
C. L'enjambement (crossing-over)
D. La dominance incomplète

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Au cours de ses recherches sur la génétique des plants de pois, Gregor Mendel a croisé des plants de variété pure de pois de haute taille avec des plants de variété pure de pois de petite taille.



Les descendants de cette génération P_1, la génération F_1, ont été croisés et ils ont produit la génération F_2. On a noté la hauteur de chaque plant dans les générations F_1 et F_2.

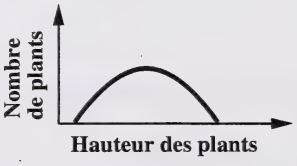
27. Si «de haute taille» est dominant par rapport à «de petite taille», quel graphique représente le mieux la distribution attendue des descendants de la génération F_2 des plants de pois?

A.

B.

C.

D.



Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Mendel a aussi découvert que les graines jaunes (J) des plants de pois sont dominantes par rapport aux graines vertes (j) et que la forme ronde (R) des graines est dominante par rapport à a forme ridée (r). Les allèles pour ces traits se trouvent sur des chromosomes **indépendants.**

Réponse numérique

2. Quand on fait le croisement entre un parent JjRr et un parent JJrr, quel pourcentage de leurs descendants auraient des graines jaunes et ridées?

(Donnez votre **réponse** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ %

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Dans son travail de recherche portant sur la mouche à fruit (*Drosophila*), Thomas Morgan a fait des croisements entre des femelles normales aux yeux rouges et des mâles aux yeux blancs. Il a fait cela avec un nombre suffisant de mouches pour que les statistiques soient significatives et pour que les résultats soient fiables. Les membres de la génération F_1 avaient tous des yeux rouges. Toutes les femelles de la génération F_2 avaient des yeux rouges, mais une moitié des mâles de la génération F_2 avaient des yeux blancs.

28. Une conclusion qu'on peut tirer du travail de Morgan est celle que le gène pour les yeux blancs se trouve sur le

A. chromosome Y et qu'il est récessif
B. chromosome Y et qu'il est dominant
C. chromosome X et qu'il est récessif
D. chromosome X et qu'il est dominant

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Chez *Drosophila*, les gènes pour la couleur des yeux (pr), la forme des ailes (vg) et la couleur du corps (eb) se trouvent tous sur le même chromosome. On a déterminé par des expériences les fréquences de croisement suivantes :

Gènes	**Fréquence de croisement**
pr et vg	12,5 %
pr et eb	6,0 %
vg et eb	18,5 %

29. Quelle est la séquence correcte des gènes pr, vg et eb sur le chromosome?

A. pr–vg–eb
B. vg–eb–pr
C. eb–pr–vg
D. eb–vg–pr

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

On a introduit une femelle de *Drosophila* homozygote, au corps brun et un mâle de *Drosophila* au corps noir dans un habitat naturel. Après 20 générations d'accouplement au hasard, la population de 10 000 mouches qui en a résulté est à l'équilibre de Hardy-Weinberg. Quelques membres de la population ont le corps brun. Le reste ont le corps noir autosome-récessif.

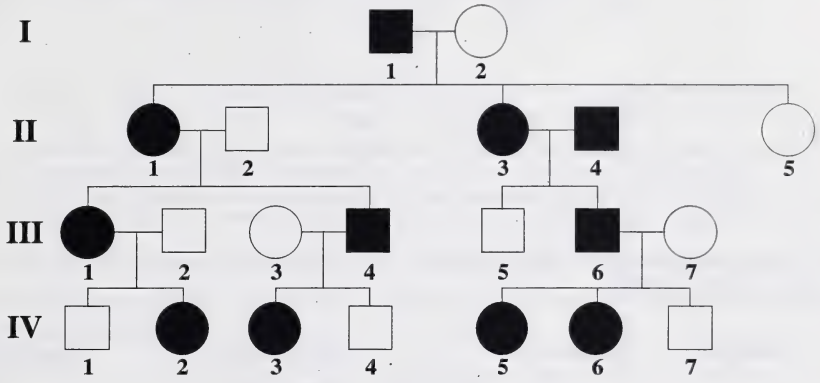
30. Chez cette population, la fréquence d'allèles pour le corps brun à laquelle on s'attendait était 0,50, alors que la fréquence réelle est 0,60. Étant donné que ces fréquences sont différentes, on pourrait conclure que le phénotype contrôlé par

A. l'allèle récessif a un avantage créé par la sélection naturelle
B. l'allèle dominant a un avantage créé par la sélection naturelle
C. l'allèle récessif a un avantage créé par la sélection artificielle
D. l'allèle dominant a un avantage créé par la sélection artificielle

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Arbre généalogique montrant la fréquence de dentine opalescente dans une famille

L'arbre généalogique montre la fréquence de dentine opalescente dans une famille. Les personnes ayant cette caractéristique n'ont pas suffisamment d'émail sur leurs dents. La dentine à l'intérieur des dents se voit à travers les dents leur donnant un aspect marbré semblable aux perles.



31. L'arbre généalogique indique que la dentine opalescente est un trait contrôlé par un gène qui est

A. lié au chromosome X
B. récessif
C. dominant
D. codominant

Réponse numérique

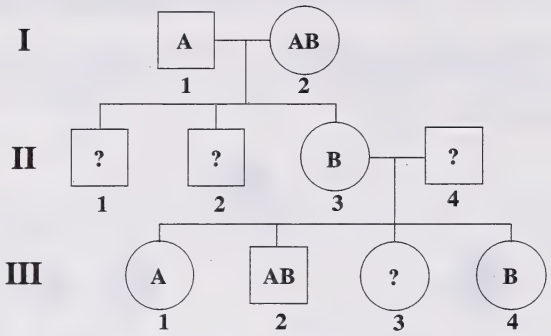
3. Si l'individu **III 1** et l'individu **III 2** avaient un autre enfant, quelle est la probabilité que cet enfant soit une **fille** ayant la **dentine opalescente**?

(Donnez votre **réponse sous forme de valeur de 0 à 1**, arrondie à deux décimales, dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Arbre généalogique montrant les types sanguins d'une famille



32. Quelle rangée fournit de l'information correcte sur les génotypes pour les individus **I 1**, **II 1** et **II 4**?

Rangée	Individu I 1	Individu II 1	Individu II 4
A	$I^A i$	$I^A I^A$ ou $I^A i$	ii
B	$I^A I^A$	$I^A I^A$ ou $I^A i$	$I^A i$
C	$I^A i$	$I^A I^A$ or $I^A i$ ou $I^A I^B$ or $I^B i$	$I^A i$
D	$I^A I^A$	$I^A I^A$ or $I^A i$ ou $I^A I^B$ or $I^B i$	ii

33. Quelle rangée montre la probabilité que les individus **II 2** et **III 3** aient le type sanguin O?

Rangée	Probabilité que l'individu II 2 ait le type sanguin O	Probabilité que l'individu III 3 ait le type sanguin O
A	0,00	0,00
B	0,00	0,25
C	0,25	0,00
D	0,25	0,25

34. La daltonisme au rouge, ou l'incapacité de distinguer la couleur rouge, est un trait récessif lié au chromosome X. Une femme qui a une capacité normale de distinguer les couleurs et qui est porteuse de l'allèle du daltonisme et un homme daltonien attendent un bébé. Quel énoncé sur le bébé est vrai?

A. Si le bébé est un garçon, il y a 100 % de chances qu'il soit daltonien.
B. Si le bébé est une fille, il y a 100 % de chances qu'elle ne soit pas daltonienne.
C. Il y a 25 % de chances que le bébé soit daltonien.
D. Il y a 50 % de chances que le bébé soit daltonien.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

La capacité de goûter du phénylthiocarbamide (PTC) est contrôlée par l'allèle dominant *T*. Les individus qui ont l'allèle *T* trouvent que le PTC a un goût amer. Les individus homozygotes récessifs trouvent que le PTC n'a aucun goût. Dans un échantillon de 320 personnes, 218 pouvaient goûter du PTC et 102 ne pouvaient pas le goûter.

35. Quelle rangée montre le pourcentage probable de cette population avec chacun des génotypes indiqués?

	Génotype		
Rangée	***TT***	***Tt***	***tt***
A	15 %	29 %	56 %
B	44 %	37 %	19 %
C	19 %	49 %	32 %
D	23 %	45 %	32 %

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Un éleveur de nouveautés végétales essayait de produire une variété pure de radis de forme ovale. Cependant, chaque fois que des plants de radis ovales étaient auto-fécondés, seulement une moitié des descendants produisaient des radis ovales. Le reste des plants produisaient des radis ronds ou longs.

36. À quel rapport phénotypique s'attendrait-on si on croisait des plants de radis ronds avec des plants de radis ovales?

A. Tous les radis seraient ronds
B. Tous les radis seraient ovales
C. 1 rond : 1 ovale
D. 1 rond : 1 long

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Chez les cobayes (cochons d'Inde), le pelage noir (N) est dominant par rapport au pelage blanc (n), et les poils raides (R) sont dominants par rapport aux poils ondulés (r). Chaque paire d'allèles s'associe de façon indépendante.

On a croisé deux cobayes. Les gamètes produits par les parents sont indiqués dans l'échiquier de Punnett.

♀ \ ♂	NR	Nr	nR	nr
Nr				
nr				

À noter : ♂ mâle
♀ femelle

Réponse numérique

4. Quel était le **rapport** phénotypique des descendants (y compris tous les huit génotypes possibles) produits par les parents?

(Notez votre **réponse à quatre chiffres** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ _____ _____ _____

noir-raide noir-ondulé blanc-raide blanc-ondulé

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Chez certains bovins, la couleur et le modèle du pelage sont contrôlés par le locus du gène autosomal qui peut contenir un de quatre allèles. La hiérarchie de dominance pour ces allèles est

S (Hollandais) > s^h (Hereford) > s^c (Solide) > s (Holstein)

Réponse numérique

5. On a croisé un taureau Hollandais porteur de l'allèle pour le Hereford avec une vache Holstein. Quelle est la probabilité que leur progéniture soit un Hereford de race pure?

(Notez votre **réponse sous forme de valeur de 0 à 1**, arrondie à deux décimales près, dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Réponse numérique

6. Les fleurs appelées gueules-de-loup peuvent être de grande taille ou de petite taille et de couleur rouge, blanche ou rose. L'allèle pour la petite taille est récessif et les allèles pour la couleur présentent une dominance incomplète. Une plante, hétérozygote pour les deux traits, s'est autopollinisée et a produit 200 descendants. À combien de ces 200 descendants s'attendrait-on qu'ils soient de grande taille et roses?

(Notez votre **réponse** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ plantes

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Il y a un gène qui fait que les cellules de l'hypophyse antérieure humaine synthétisent le HGH. Quand on transplante ce gène dans des bactéries, les bactéries synthétisent elles aussi le HGH. On peut utiliser ce HGH pour traiter la croissance ralentie du squelette chez les enfants.

37. Le phénomène décrit illustre que

A. la thérapie des gènes peut être utilisée pour traiter des maladies héritées chez les humains
B. l'ADN est un langage universel qui peut être lu par tous les organismes
C. les bactéries, tout comme les humains, utilisent l'insuline pour régler leur métabolisme du sucre
D. les humains ont acquis quelques traits génétiques bactériens à la suite de relations symbiotiques

---

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

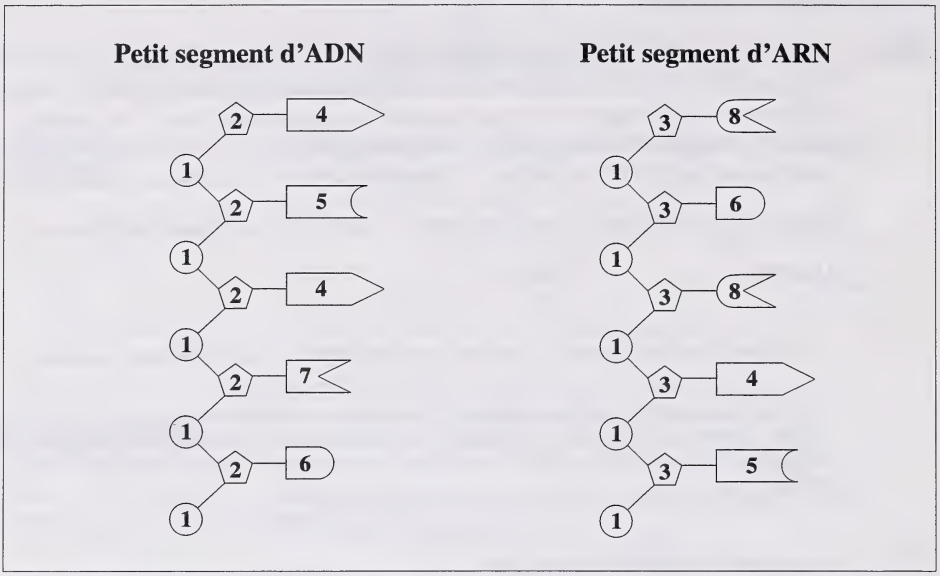
Quelques phénomènes qui ont lieu dans une cellule pendant la fabrication des protéines

1 Les nucléotides d'ARNm fusionnent dans une longue chaîne.
2 Les acides aminés se lient ensemble dans une chaîne.
3 La double hélice de l'ADN se déroule.
4 Le polypeptide est produit.
5 Les anticodons ARNt s'associent avec des codons d'ARNm.
6 L'ARNm s'attache à un ribosome.

38. La séquence dans laquelle ces phénomènes ont lieu est

A. 1, 3, 5, 6, 4, 2
B. 1, 3, 6, 5, 2, 4
C. 3, 1, 5, 6, 4, 2
D. 3, 1, 6, 5, 2, 4

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.



39. Si l'on combinait la structure **1**, la structure **3** et la structure **8** pour former une molécule, elle serait

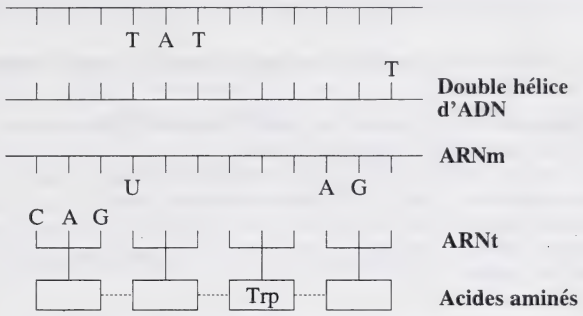
A. un acide aminé
B. un acide nucléique
C. un nucléotide d'uracil
D. un nucléotide d'adénine

40. Un résultat probable d'une mutation pourrait être

A. la réplication du segment d'ADN
B. la transcription du segment d'ARN
C. le remplacement de la structure 3 dans le segment d'ARN avec la structure 2
D. le remplacement de la structure 4 dans le segment d'ADN avec la structure 7

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux deux questions suivantes.

Dans le diagramme ci-dessous, supposez qu'on lise l'information de gauche à droite et que les codons soient alignés dans un ordre correct. On a délibérément omis certaines informations.



41. Le premier codon dans le brin d'ARNm est

A. CAG
B. GTC
C. CUG
D. GUC

Utilisez cette information supplémentaire pour répondre à la question suivante.

Quelques acides aminés

1	Alanine
2	Arginine
3	Cystéine
4	Glycine
5	Isoleucine
6	Lysine
7	Phénylalanine
8	Serine
9	Thréonine

Réponse numérique

7. Le deuxième codon dans la double hélice d'ADN est TAT. Quel est l'acide aminé codé pour ce codon?

(Notez votre **réponse** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____

Les populations déterminent la composition des communautés et peuvent atteindre l'équilibre ou changer à travers les années.

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre aux trois questions suivantes.

La phalène du bouleau (papillon de nuit) peut avoir deux formes distinctes. Une forme est de couleur claire et tachetée (ou légèrement poivrée) et l'autre forme est noire. La couleur noire est contrôlée par un allèle dominant. Un naturaliste britannique a fait une expérience sur la mortalité des papillons de nuit. Il a lâché des nombres connus de papillons marqués, noirs et légèrement poivrés, dans des terrains boisés non-pollués et dans des terrains boisés pollués, noircis de suie. Ensuite, il a recapturé une partie des papillons qu'il avait lâchés. Voici les données qu'il a notées.

	Papillon légèrement poivré	Papillon noir
Terrain boisé non-pollué		
Papillons marqués et lâchés	496	476
Papillons récapturés plus tard	62	30
Pourcentage de recapture	12,5 %	6,3 %
Terrain boisé, noirci de suie		
Papillons marqués et lâchés	137	447
Papillons récapturés plus tard	18	?
Pourcentage de recapture	13,1 %	27,5 %

42. À partir des données, une prédiction valable est celle qu'au cours de 100 ans, la fréquence de l'allèle dominant pour la couleur du corps dans une population de papillons de nuit poivrés

A. deviendrait probablement zéro dans des terrains boisés noircis de suie
B. augmenterait probablement dans des terrains boisés noircis de suie
C. deviendrait probablement zéro dans des terrains boisés non-pollués
D. augmenterait probablement dans des terrains boisés non-pollués

43. Quelle est une interprétation correcte des données?

A. Parce qu'ils ont hérité d'un gène mortel, les papillons de nuit légèrement poivrés risquent plus que les papillons de nuit noirs de devenir des proies.

B. Parce qu'ils ont hérité d'un gène mortel, les papillons de nuit noirs risquent plus que les papillons de nuit légèrement poivrés de devenir des proies.

C. Les papillons de nuit noirs risquent plus que les papillons de nuit légèrement poivrés de devenir des proies dans des terrains boisés noircis de suie.

D. Les papillons de nuit légèrement poivrés risquent moins que les papillons de nuit noirs de devenir des proies dans des terrains boisés non-pollués.

Réponse numérique

8. Quel est le nombre réel de papillons de nuit noirs recapturés dans le terrain boisé noirci de suie?

(Notez votre **réponse** dans la section des réponses numériques de la feuille de réponses.)

Réponse : _____ papillons de nuit

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Relations symbiotiques

Relation	Espèce 1	Espèce 2
I	+	–
II	+	0
III	+	+

À noter : + signifie que l'espèce bénéficie de la relation
– signifie que l'espèce souffre à cause de la relation
0 signifie que l'espèce n'est pas affectée par la relation

44. Les relations **I**, **II** et **III** s'appellent respectivement

A. commensalisme, parasitisme et mutualisme
B. mutualisme, parasitisme et commensalisme
C. parasitisme, mutualisme et commensalisme
D. parasitisme, commensalisme et mutualisme

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

En Europe, plusieurs espèces de coucous pondent un seul oeuf dans le nid d'une autre espèce d'oiseau. L'oeuf de coucou a la même couleur et la même grandeur que les oeufs de l'espèce-hôte.

45. Le fait que l'oeuf du coucou a la couleur et la dimension des oeufs de l'espèce-hôte est un bon exemple de

A. compétition intraspécifique
B. compétition interspécifique
C. camouflage
D. mimétisme

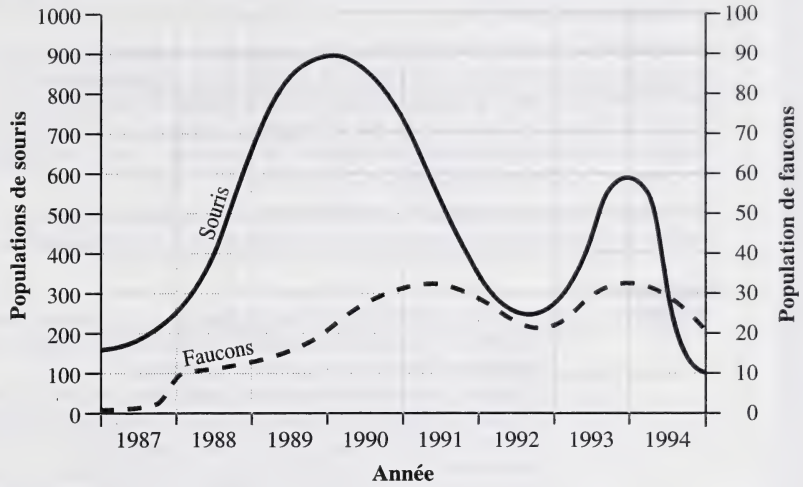
---

46. Dans des conditions expérimentales, quand il n'y a pas de facteurs restrictifs affectant la croissance de leur population, la plupart des populations de bactéries doubleront leur taille toutes les 20 minutes. Dans ces conditions, la population montre

A. son potentiel biotique
B. sa capacité limite
C. sa dépendance de la densité
D. sa résistance environnementale

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Dans une île récemment formée, on remarque l'apparition de populations d'herbes et d'une espèce de souris. Plus tard, une espèce de faucon a fait son apparition. Les faucons se nourrissent de souris et de poissons. Dans le graphique ci-dessous, on illustre les niveaux des populations de souris et de faucons.



47. En 1991, les données relatives aux souris indiquent le fait que

A. r est positif parce que $b < d$
B. r est positif parce que $b > d$
C. r est négatif parce que $b < d$
D. r est négatif parce que $b > d$

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les chevreuils sont très adaptables et ont envahi plusieurs habitats dans les provinces de l'Ouest du Canada. Certains chevreuils vivent même dans les parcs boisés des villes. Les populations de chevreuils augmentent de façon dramatique parce que, pour protéger leur bétail, les fermiers ont réduit le nombre de prédateurs naturels qui se nourrissent de chevreuils.

48. Quand les chevreuils déménagent dans des terrains boisés dans certaines villes, la taille de la population dans les zones sauvages voisines diminue. Dans ce cas, le facteur principal qui affecte la taille de la population des chevreuils dans les zones sauvages est

A. la prédation
B. l'émigration
C. la compétition
D. l'immigration

Des millions d'enfants à travers le monde sont infestés de poux et de lentes, les oeufs des poux. Les poux sont des insectes minuscules qui sucent du sang et vivent dans les cheveux ou dans les poils du corps. Différentes espèces de poux préfèrent différents endroits. Récemment, la fréquence des cas d'infestation par les poux a augmenté de façon dramatique parmi les enfants en France et aux États-Unis.

Pour traiter une infestation par les poux, on applique sur la tête ou sur le corps des lotions qui contiennent les insecticides **malathion** ou ***d*-phénothrine** Les deux insecticides peuvent inhiber l'action de la cholinestérase chez les poux. Malgré le fait que des facteurs tels que la fréquence, la durée ou le dosage de l'application peuvent influencer l'efficacité d'un traitement, on soupçonne que les poux ont acquis une résistance aux insecticides des lotions.

Pou

En France, quelques chercheurs ont fait deux expériences pour comparer l'efficacité des lotions qui contiennent du **malathion** ou de la ***d*-phénothrine**.

Expérience I

Procédure

- On a testé les lotions sur trois groupes de poux du corps *Prediculus humanus humanus* qu'on a élevés dans des conditions de laboratoire utilisant les lapins comme des hôtes et qu'on a traités comme suit:
  Groupe 1–immergé dans une lotion de malathion à 0,5% pendant 3 min
  Groupe 2–immergé dans une lotion de *d*-phénothrine à 0,3% pendant 3 min
  Groupe 3–on ne l'a pas immergé dans une lotion
- Au moment = 0 h, on a compté les adultes et les lentes de tous les trois groupes, on les a lavés avec de l'eau, on les a séchés et incubés à 27 °C.
- Au moment = 24 h, on a compté le nombre de poux adultes qui avaient survécu. On a aussi compté le nombre de poux sortis de lentes et capables de sucer du sang.

Résultats

Nombre de poux survivants et de poux sortis de lentes à 0 h et 24 h

	Groupe 1 (malathion)		Groupe 2 (*d*-phénothrine)		Groupe 3 (non-traité)	
	0 h	24 h	0 h	24 h	0 h	24 h
Lentes	142	0	157	0	136	105
Adultes	100	0	100	0	100	100

Expérience II

Procédure

- On a testé les lotions sur trois groupes de poux de tête *Pediculus humanus capitis* prélevés sur les têtes d'élèves d'école élémentaire à Paris.
- Au moment = 0 h, on a traité les poux et on les a traités comme suit :
  Groupe 4–immergé dans une lotion de malathion à 0,5% pendant 3 min
  Groupe 5–immergé dans une lotion de ***d*-phénothrine** à 0,3% pendant 3 min
  Groupe 6–on ne l'a pas immergé dans une lotion
- On a compté les survivants de chaque groupe au moment = 1 h, au moment = 2 h et au moment = 24 h.

Résultats

Nombre de poux survivants à des moments précis

Moment (h)	Groupe 4 (malathion)	Groupe 5 (*d*-phénothrine)	Groupe 6 (non-traité)
0	357	416	320
1	0	376	298
2	0	364	289
24	0	82	44

Á l'usage exclusif du service

Réponse écrite – 15% (12 points)

1. **a.** Identifiez une variable fixe, une variable répondante (indépendante) et la variable manipulée dans **l'expérience I**. **(3 points)**

.....

.....

.....

.....

.....

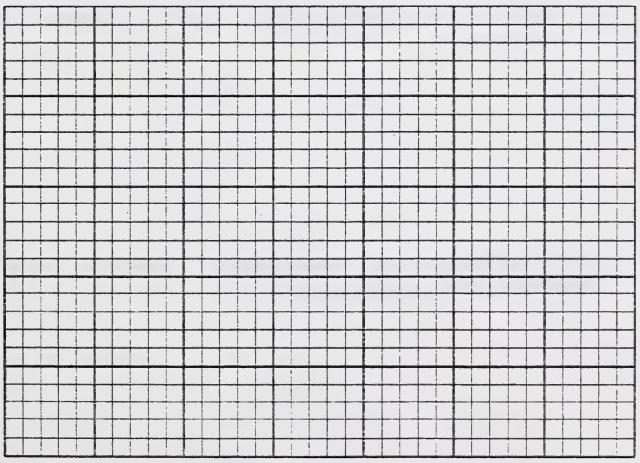
.....

.....

.....

.....

b. Tracez un graphique linéaire pour illustrer les données recueillies dans **l'expérience II**. **(3 points)**



Á l'usage exclusif du service

(1 point)

c. Le malathion est un insecticide efficace parce qu'il peut inhiber l'action de la cholinestérase. Prédisez un effet physiologique que le malathion aurait sur la transmission neurale chez les poux traités.

.....

.....

.....

(1 point)

d. Identifiez la relation qui existe entre les poux et les lapins. Donnez une explication pour appuyer le rapport que vous avez identifié.

.....

.....

.....

(2 point

e. Les chercheurs ont tiré la conclusion que les poux qu'ils avaient collectés chez les élèves sont plus résistants aux insecticides que les poux élevés dans des conditions de laboratoire.

i. À votre opinion, quelles données de l'étude les chercheurs ont-ils utilisées pour tirer la conclusion que la population de poux collectés chez les élèves était résistante aux insecticides?

.....

.....

ii. Décrivez une cause possible de cette augmentation de la résistance.

.....

.....

.....

(2 points)

f. Cette expérience a des points faibles. Identifiez deux problèmes qui l'affaiblissent et expliquez-les.

.....

.....

.....

.....

.....

Utilisez l'information ci-dessous pour répondre à la question suivante.

Les îlots de Langerhans sont de petits bouquets de cellules dans le pancréas. Ils contrôlent et règlent les niveaux de glucose dans le sang. Chez des patients souffrant de *diabetes mellitus* type I, les îlots de cellules ne produisent plus une des hormones importantes nécessaires pour contrôler les niveaux de glucose dans le sang. Jusqu'il y a environ 75 ans, ces patients mouraient quelques mois après le déclenchement de la maladie. Aujourd'hui, on traite ces patients pour contrôler les niveaux de glucose dans leur sang. Suite à ce traitement, ils peuvent mener une vie relativement normale. Cependant, plusieurs de ces patients sont éventuellement atteints de troubles liés au diabète, causés par des fluctuations anormales des niveaux de glucose dans le sang. Ces fluctuations peuvent endommager les vaisseaux sanguins et peuvent mener à la cécité, à l'insuffisance rénale, et à des problèmes de circulation dans les pieds et les mains.

Les recherches récentes portent surtout sur le transplant des cellules en îlots du pancréas d'un donneur chez un patient souffrant de diabète. Les bouquets de cellules en îlots sont séparés d'autres cellules pancréatiques et injectés dans la grande veine qui mène au foie du patient. Les bouquets s'installent dans de petits vaisseaux sanguins dans le foie du patient et commencent à produire des hormones en réponse au changement des niveaux de glucose dans le sang.

Réponse écrite – 15% (12 points)

2.

- Identifiez l'hormone qui manque chez une personne souffrant de *diabetes mellitus* type I et expliquez deux mécanismes physiologiques par lesquels cette hormone règle les niveaux de glucose dans le sang. Tracez une boucle de rétroaction pour illustrer cette action de règlement.
- Expliquez pourquoi les transplants réussis de cellules en îlots peuvent empêcher quelques-uns des problèmes physiologiques vécus par plusieurs patients souffrant de *diabetes mellitus.*
- Décrivez deux questions d'ordre technologique et une d'ordre social auxquelles les chercheurs ont pu être confrontés pendant le développement de cette procédure de transplant des cellules en îlots.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Suite à la page 34

Suite à la page 35

Suite à la page 36

Vous avez maintenant terminé l'examen. S'il vous reste du temps, vous voudrez peut-être vérifier vos réponses.

DONNÉES EN BIOLOGIE

Symboles

Symbole	Description
A	zone/région
B	naissance pendant un intervalle de temps
b	naissances par habitant $\left(B/N\right)$
D	décès pendant un intervalle de temps
d	décès par habitant $\left(D/N\right)$
D_p	densité de la population
K	capacité limite
N	taille de la population
ΔN	changement de la taille de la population
$PG\%$	taux de croissance de la population (pour cent)
r	taux de croissance de la population par habitant $(b-d)$
V	volume

Symbole	Description
$>$	supérieur à, dominant
$<$	inférieur à, récessif
$=$	égal à, codominant, incomplètement dominant
$/$	divisé par, «sur»
$\times$	multiplié par, croisé avec, accouplé à
Δ	changement
♂	mâle
♀	femelle
n	nombre de chromosomes
I^A, I^B, i	allèles du système (groupe sanguin humain) ABO ($I^A = I^B$, $I^A > i$, $I^B > i$)
t	temps
Δt	changement du temps

Équations

Sujet	Équation
Principe de Hardy-Weinberg	$p^2 + 2pq + q^2 = 1$
Densité de la population	$D_p = \dfrac{N}{V}$ ou $D_p = \dfrac{N}{A}$
Changement de la taille de la population	$\Delta N =$ (facteurs de croissance de la pop.) $-$ (facteurs de décroissance de la pop.)
Croissance de la population (%)	$PG\,\% = \dfrac{\Delta N \times 100\,\%}{N}$

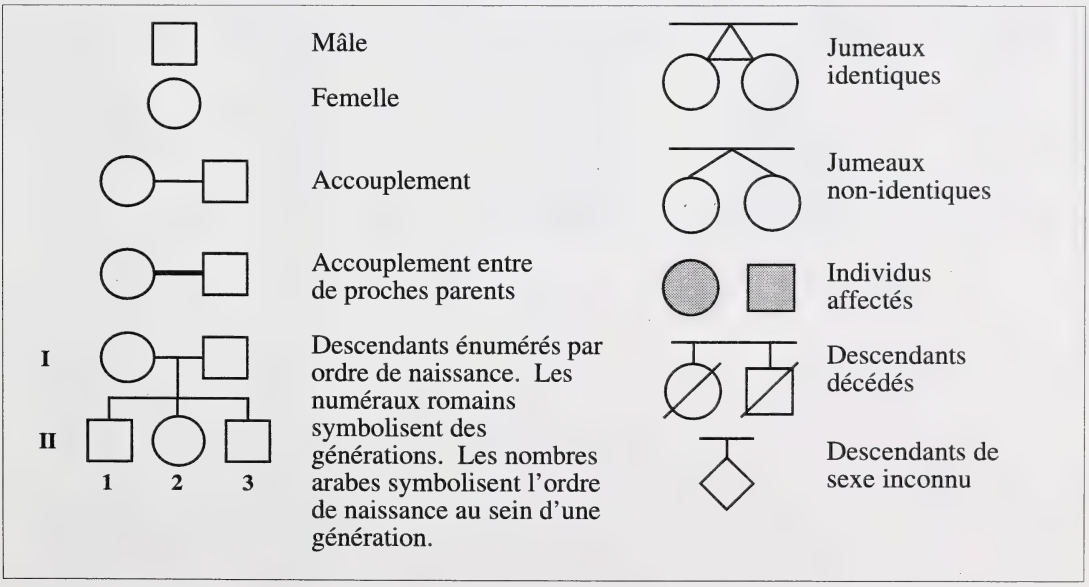
Plier et détacher le long du pointillé.

DONNÉES EN BIOLOGIE

Abréviations de quelques noms d'hormones

Hormone	Abréviation
Hormone adrénocorticotropine	ACTH
Hormone antidiurétique	ADH
Hormone folliculo-stimuline	FSH
Gonadotropine chorionique humaine	HCG
Hormone lutéinizante	LH (auparavant ICSH chez les mâles)
Hormone parathyroïde	PTH
Prolactine	PRL
Somatotropine (hormone humaine de croissance ou hormone de croissance)	STH (HGH ou GH)
Hormone thyroïdo-stimuline	TSH

Symboles généalogiques



DONNÉES EN BIOLOGIE

Codons ARN messagers et leurs acides aminés correspondants

BASE INITIALE	BASE CENTRALE U		BASE CENTRALE C		BASE CENTRALE A		BASE CENTRALE G		BASE FINALE
U	UUU	Phe	UCU	Ser	UAU	Tyr	UGU	Cys	U
	UUC	Phe	UCC	Ser	UAC	Tyr	UGC	Cys	C
	UUA	Leu	UCA	Ser	UAA	STOP**	UGA	STOP**	A
	UUG	Leu	UCG	Ser	UAG	STOP**	UGG	Trp	G
C	CUU	Leu	CCU	Pro	CAU	His	CGU	Arg	U
	CUC	Leu	CCC	Pro	CAC	His	CGC	Arg	C
	CUA	Leu	CCA	Pro	CAA	Gln	CGA	Arg	A
	CUG	Leu	CCG	Pro	CAG	Gln	CGG	Arg	G
A	AUU	Ile	ACU	Thr	AAU	Asn	AGU	Ser	U
	AUC	Ile	ACC	Thr	AAC	Asn	AGC	Ser	C
	AUA	Ile	ACA	Thr	AAA	Lys	AGA	Arg	A
	AUG	Met ou DÉBUT*	ACG	Thr	AAG	Lys	AGG	Arg	G
G	GUU	Val	GCU	Ala	GAU	Asp	GGU	Gly	U
	GUC	Val	GCC	Ala	GAC	Asp	GGC	Gly	C
	GUA	Val	GCA	Ala	GAA	Glu	GGA	Gly	A
	GUG	Val	GCG	Ala	GAG	Glu	GGG	Gly	G

* À noter : AUG est un codon initiateur et le code de l'acide aminé méthionine.

** À noter : UAA, UAG et UGA sont des codons terminaux.

Acides aminés

Acide aminé	Abréviation
Alanine	Ala
Arginine	Arg
Asparagine	Asn
Aspartate	Asp
Cystéine	Cys
Glutamate	Glu
Glutamine	Gln
Glycine	Gly
Histidine	His
Isoleucine	Ile
Leucine	Leu
Lysine	Lys
Méthionine	Met
Phénylalanine	Phe
Proline	Pro
Serine	Ser
Thréonine	Thr
Tryptophan	Trp
Tyrosine	Tyr
Valine	Val

Bases azotées

Base azotée	Classification	Abréviation
Adénine	Purine	A
Guanine	Purine	G
Cytosine	Pyrimidine	C
Thymine	Pyrimidine	T
Uracil	Pyrimidine	U

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

Page à détacher

On ne donnera pas de points pour le travail fait sur cette page.

Plier et détacher le long du pointillé.

DATE DE RETOUR

F255

#322701

Biology 30
Diploma Examination
June 1996

Multiple–Choice Key, Numerical–Response Key and Sample Answers to Written–Response Questions

Students First!
Student Evaluation

Alberta
EDUCATION

Biology 30 June 1996 Diploma Examination
Multiple Choice and Numerical Response Keys

Multiple Choice

1.	D	**25.**	A
2.	B	**26.**	B
3.	B	**27.**	C
4.	B	**28.**	C
5.	A	**29.**	C
6.	C	**30.**	B
7.	D	**31.**	C
8.	C	**32.**	C
9.	D	**33.**	B
10.	D	**34.**	D
11.	A	**35.**	C
12.	C	**36.**	C
13.	C	**37.**	B
14.	B	**38.**	D
15.	B	**39.**	C
16.	D	**40.**	D
17.	D	**41.**	D
18.	A	**42.**	B
19.	C	**43.**	D
20.	A	**44.**	D
21.	D	**45.**	D
22.	A	**46.**	A
23.	A	**47.**	C
24.	A	**48.**	B

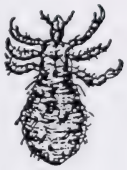
Numerical Response

1.	8123
2.	50
3.	0.25
4.	3311
5.	0.50
6.	75
7.	5
8.	123

Use the following information to answer the next question.

Millions of children from around the world are infested with lice and nits, the eggs of lice. Lice are tiny blood-sucking insects that live in the hair on the head or body. Different species of lice prefer different locations. Recently, the incidence of infestation by lice has increased dramatically among children in France and the United States.

To treat an infestation of lice, lotions that contain the insecticides **malathion** or ***d*-phenothrin** are applied to the head or body. Either insecticide can inhibit the action of cholinesterase in lice. Although factors such as the frequency, duration, or dosage of the application can influence the effectiveness of a treatment, it is suspected that lice have developed resistance to the insecticides in the lotions.



A Louse

Some researchers in France conducted two experiments to compare the effectiveness of lotions that contain either **malathion** or **d-phenothrin**.

Experiment I

Procedure

- Lotions were tested on three groups of body lice *Prediculus humanus humanus* that were raised under laboratory conditions using rabbits as hosts and treated as follows:
  Group 1–immersed in 0.5% malathion lotion for 3 min
  Group 2–immersed in 0.3% *d*-phenothrin lotion for 3 min
  Group 3–not immersed in a lotion
- At time = 0 h, adults and nits from all three groups were counted, washed with water, dried, and incubated at 27°C.
- At time = 24 h, the number of surviving adult lice were counted. The number of lice hatched from nits and capable of sucking blood were also counted.

Results

Number of Surviving Lice and Lice Hatched from Nits at 0 h and 24 h

	Group 1 (malathion)		Group 2 (*d*-phenothrin)		Group 3 (untreated)	
	0 h	24 h	0 h	24 h	0 h	24 h
Nits	142	0	157	0	136	105
Adults	100	0	100	0	100	100

Experiment II

Procedure

- Lotions were tested on three groups of head lice *Pediculus humanus capitis* that were taken from the heads of elementary-school students from Paris.
- At time = 0 h, the lice were counted and treated as follows:
  Group 4–immersed in 0.5% malathion lotion for 3 min
  Group 5–immersed in 0.3% *d*-phenothrin lotion for 3 min
  Group 6–not immersed in a lotion
- Survivors in each group were counted at time = 1 h, time = 2 h, and time = 24 h.

Results

Number of Surviving Lice at Specific Times

Time (h)	Group 4 (malathion)	Group 5 (*d*-phenothrin)	Group 6 (untreated)
0	357	416	320
1	0	376	298
2	0	364	289
24	0	82	44

SAMPLE ANSWERS TO THE WRITTEN–RESPONSE SECTION

Note: The responses that follow represent **one** approach to each of the problems. During the diploma examination marking session, provision is made for considering the various approaches students may have used.

Sample Answers for Question 1

Written Response – 15% (12 marks)

(3 marks) **1.** **a.** Identify one fixed variable, one responding variable, and the manipulated variable in **experiment I**.

- Fixed variables

Award 1 mark for any one of the following:

– Source of lice and nits (rabbits)	Type of lice
– Location of testing (laboratory)	Duration of treatment
– Washing with water	Drying
– Times at which lice were counted	Incubating at 27°C

- Responding variables

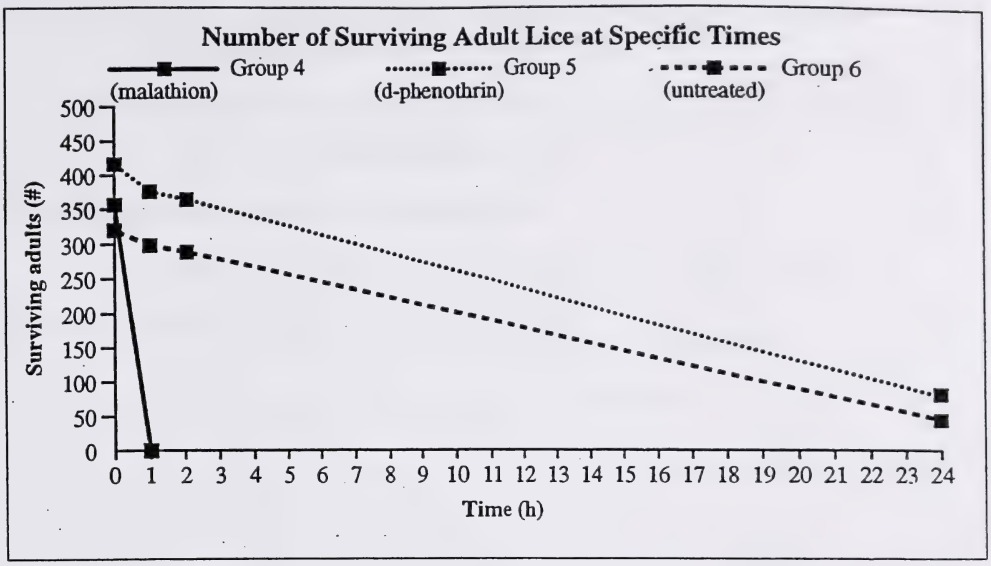
Award one mark for any one of the following:

– Number of surviving adult lice / mortality of adults
– Number of surviving lice hatched from nits / mortality of nits

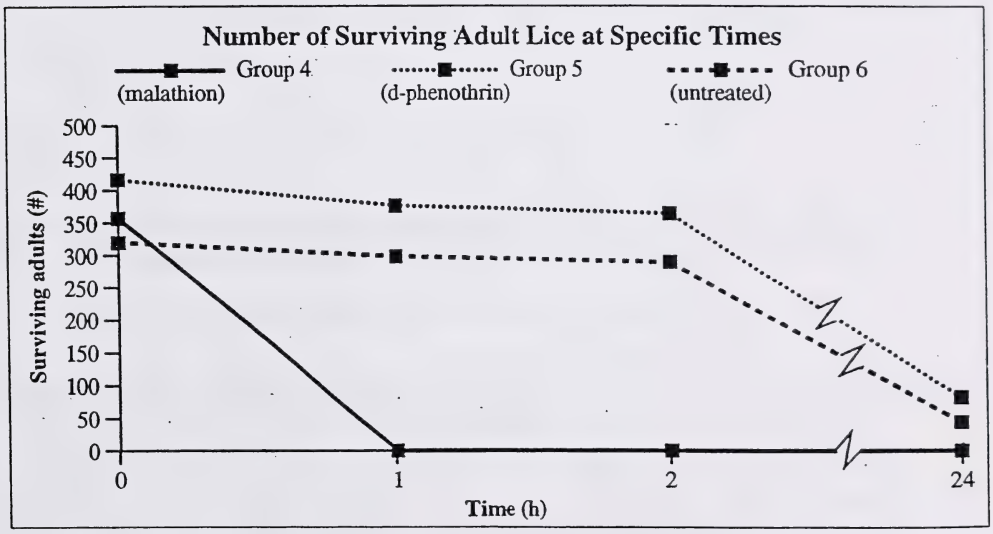
- Manipulated variable – *1 mark*

– Type/use of insecticide

(3 marks) b. Prepare a line graph to illustrate the data collected in **experiment II**.



—*OR*—



Ticks		Conversions	
Title	1	Ticks	Marks
Legend	1	6	3
X-axis units and labels	1	4-5	2
Y-axis units and labels	1	2-3	1
Correctly plotted data	2	0-1	0

(1 mark) c. Malathion is an effective insecticide because it can inhibit cholinesterase. Predict one physiological effect that malathion would have on neural transmission in treated lice.

Award 1 mark for both parts of the following:

Without cholinesterase:

- acetylcholine will continually stimulate the neuron.

OR

- the neuron will be unable, eventually, to repolarize.

(1 mark) d. Identify the relationship that exists between lice and rabbits. Provide one explanation to support the relationship that you identify.

Award 1 mark for both parts of the following:

– Parasitism
– Sucking blood from rabbits would be harmful to the rabbits and helpful to the lice.

(2 marks) **e.** The experimenters concluded that lice collected from school children have more resistance to insecticides than do lice raised in controlled laboratory conditions.

i. What data, from the study, do you believe the experimenters used to conclude that the population of lice collected from school children was resistant to insecticides?

Award 1 mark for the following:

- Data obtained from Experiment **II**, Group 5, indicate that *d-phenothrin* is ineffective on head lice of children.

ii. Describe one possible cause of this increased resistance.

Award 1 mark for both parts of the following:

- Either:

  – existence of a resistant variant,

  OR

  – mutation to form resistant variant in 'wild' population,

  AND THEN *(must have)*
- Exposure to insecticides increases frequency of resistant variants.

(2 marks) **f.** Identify and explain two problems that make this a poor experiment.

Award 1 mark each for any two of the following:

- Different species, body versus head lice compared.
- The stage of the life cycle of the lice is not identified (other than 'nit'). 'Old' lice may die more readily than 'young' lice.
- Different hosts, rabbits versus children, are compared.
- In Experiment **II**, the lice that were untreated died off. The reason is unclear. Did the lice die because they were removed from the host?
- etc.

Sample Answers for Question 2

Use the following information to answer the next question.

The islets of Langerhans are small clusters of cells in the pancreas. They monitor and regulate blood glucose levels. In patients with type I *diabetes mellitus*, the islet cells no longer produce one of the major hormones necessary to control blood glucose levels. Until about 75 years ago, these patients died within months of the onset of the disease. Today, these patients are treated to control blood glucose levels, and they are able to live relatively normal lives. However, many of these patients eventually do suffer from diabetes-related disorders caused by abnormal fluctuations in blood glucose levels. These fluctuations can damage blood vessels and may result in blindness, kidney failure, and blood circulation problems in the feet and hands.

Recent research has focused on transplanting islet cells from a donor pancreas into a diabetic patient. The islet cell clusters are separated from other pancreatic cells and injected into the large vein that leads into the patient's liver. The clusters lodge in small blood vessels in the patient's liver and begin to produce hormones in response to changing blood glucose levels.

Written Response – 15% (12 marks)

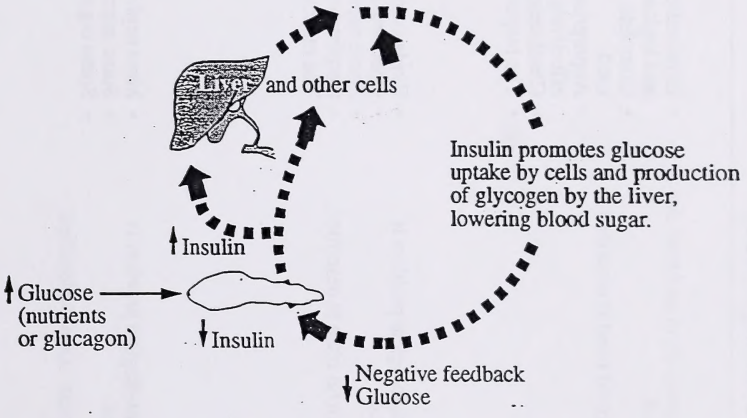
2.
- Identify the hormone lacking in a person with type I *diabetes mellitus*, and explain two physiological mechanisms by which this hormone regulates blood glucose levels. Draw a feedback loop that illustrates this regulation.
- Explain why successful islet cell transplants may prevent some of the physiological problems experienced by many patients with *diabetes mellitus*.
- Describe two technological issues and one societal issue that researchers might have faced during the development of the islet cell transplant procedure.

Sample Answers for Question 2

Students' responses may include some of the following information.

Insulin is lacking in people with type I *diabetes mellitus*. Insulin regulates blood sugar levels by

- making membranes more permeable to glucose. Glucose leaves the blood and enters cells where it can be used as an energy source.
- promoting the conversion of glucose to glycogen in the liver/muscles. This prevents glucose from entering the blood.



Transplanted islet cells should respond with the speed and accuracy of a normal pancreas. This would eliminate the blood glucose level fluctuations that cause the problems associated with diabetes.

Possible technological problems include:

- transplant rejection
- identification of islet cells
- isolation of islet cells
- determination of number of cells to be transplanted
- determination of the method of introducing the islet cells into the body

Many others may be appropriate.

Possible societal issues include:

- determination of who receives transplants
- cost of transplants/research
- finding donors

Many others may be appropriate.

Holistic Key for the Written-Response Question 2

Score	Scoring Description		
	Science	Technology/Society	Presentation
4 **Standard of Excellence** The response addresses all of the major points of the question.	• The response identifies insulin, explains two mechanisms by which it regulates blood sugar levels, and diagrams the feedback loop. • The response explains why islet cell transplants could prevent problems associated with fluctuating glucose levels.	• Two technological problems are described. • One societal issue is described.	• Explanations of concepts are clear, concise, and logical. • Complete, grammatically correct sentences are used. • Appropriate scientific vocabulary is used effectively. • Consistency of thought is demonstrated. • The response is well organized.
3 The response addresses most of the major points of the question.	• The response identifies insulin, describes two mechanisms by which it regulates blood sugar levels and sketches the feedback loop. • The response explains why islet cell transplants could prevent symptoms associated with diabetes.	• One technological problem is described. • One societal issue is described.	• Explanations of concepts are clear. • Complete sentences are used. • Some appropriate scientific vocabulary is used. • Consistency of thought is demonstrated. • The response is organized.
2 **Acceptable Standard** The response addresses some of the major points of the question.	• The response identifies insulin and identifies one mechanism by which it regulates blood sugar levels. • The response indicates that insulin will alleviate some symptoms of diabetes.	• One technological problem is identified. • One societal issue is identified.	• Most explanations of concepts are clear. • Some appropriate scientific vocabulary is used. • Some organizational skills are evident.
1 The response addresses few of the major points of the question.	• The response identifies insulin.	• One technological problem or societal issue is identified.	• Little appropriate scientific vocabulary is used. • Organizational skills are not evident.
0 The response does not address the major points of the question.	• Not attempted.	• Technologies or issues not identified.	

Biologie 30

Juin 1996

Name

Apply Label With Student's Name

Biologie 30

(Last Name) (Legal First Name)

Name: _____ _____

Date of Birth: Y M D

Sex:

Permanent Mailing Address: _____

(Apt./Street/Ave./P.O. Box) (Village/Town/City) (Postal Code)

School Code: **School:** _____ **Signature:** _____

For Department Use Only

M1 M2 M3 M4

No Name

Apply Label Without Student's Name

Biologie 30